

Patentansprüche

1. Verwendung eines nagelförmigen Befestigungselementes in einem, mittels hülsenlosen Feststoff-Treibladungen betreibbaren Setzgerät, wobei das Zünden der Treibladung mittels eines Zündstiftes innerhalb einer, die Treibladung allseitig umschliessenden Brennkammer erfolgt, die vom Kopf des Befestigungselementes und geräte-seitigen Teilen gebildet ist und in die der Zündstift eintaucht, dadurch gekennzeichnet, dass der Kopf (8a, 18a, 28a) des Befestigungselementes in seiner, der Treibladung (7, 17, 27) benachbarten Stirnseite eine, zur teilweisen Aufnahme des Zündstiftes (6) vorgesehene Sacklochbohrung (8b, 18b, 28b) aufweist, deren Querschnitt kleiner ist als die in Achsrichtung des Zündstiftes (6) gesehene Projektionsfläche der Treibladung.
2. Befestigungselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sacklochbohrung (8b, 18b, 28b) koaxial zur Axe des Befestigungselementes (8, 18, 28) angeordnet ist.
3. Befestigungselement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge der Sacklochbohrung (8b, 18b, 28b) etwa das 0,5- bis 1,0-fache, vorzugsweise das 0,8-fache des Durchmessers beträgt.

ORIGINAL INSPECTED

709826/0553

4. Befestigungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass im Kopf eine von der rückwärtigen Stirnseite ausgehende, gegenüber der Sacklochbohrung (18b) im Durchmesser vergrößerte Ansenkung (18d) vorgesehen ist.
5. Befestigungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das rückwärtige Ende (28e) des Befestigungselementes von der Treibladung (27) teilweise umschlossen ist.
6. Befestigungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Befestigungselement (8, 18, 28) mit einem Wulst (8c, 18c, 28c) versehen ist.
7. Hülsenlose Feststoff-Treibladung zur Verwendung in einem Setzgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Treibladung zündsatzfrei ist.
8. Hülsenlose Treibladung zur Verwendung in einem Setzgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Treibladung (7, 17, 27) nach Art eines Hohlzylinders, mit einem die lichte Weite durchsetzenden Boden (7a, 17a, 27a) ausgebildet ist.
9. Treibladung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden (7a, 17a) stirnseitig angeordnet ist.

• 3 -

DR. BERG DIPL.-ING. STAPF  
DIPL.-ING. SCHWABE DR. DR. SANDMAIR  
PATENTANWÄLTE  
8 MÜNCHEN 80 • MAUERKIRCHERSTR. 45

Anwaltsakte 26 718

22. Dezember 1975

HILTI AKTIENGESELLSCHAFT IN SCHAAN  
(Fürstentum Liechtenstein)

Befestigungselement

Die Erfindung betrifft die Verwendung eines nagelförmigen Befestigungselementes in einem, mittels hülsenlosen Feststoff-Treibladungen betreibbaren Setzgerät, wobei das Zünden der Treibladung mittels eines Zündstiftes innerhalb einer, die Treibladung allseitig umschliessenden Brennkammer erfolgt, die vom Kopf des Befestigungselementes und geräte-seitigen Teilen gebildet ist und in die der Zündstift eintaucht.

709826/0553

Das Zünden von hülsenlosen Feststoff-Treibladungen, insbesondere solchen ohne separaten Zündsatz erfordert eine hohe Zündenergie. Die dazu notwendigen Kräfte müssen in einem Zündwiderlager aufgenommen werden. Bei sogenannten Schussgeräten, d.h. Geräten bei denen der entstehende Gasdruck direkt auf das einzutreibende Befestigungselement wirkt, muss somit das Befestigungselement die Kräfte selbst aufnehmen.

Bei bekannten Setzgeräten erfolgt dies dadurch, dass das Befestigungselement zu Beginn des Eintreibvorganges mit seiner Spitze auf dem Aufnahmewerkstoff aufsteht. Soll jedoch mit diesem Gerät beispielsweise eine Holzplatte auf Stahl oder Beton befestigt werden, so sind die Widerstandskräfte der Holzplatte zu gering und das Befestigungselement dringt ins Material ein, ohne dass es zur Zündung kommt. Diese Bauart hat ausserdem den Nachteil, dass im Gerät sehr hohe Reaktionskräfte auftreten, da die Eindringgeschwindigkeit des Befestigungselementes in den Aufnahmewerkstoff gleich null ist.

Bei einer weiteren Gerätebauart befindet sich die Treibladung in einer Aufnahmeöffnung im Element selbst. Durch einen axial beweglichen Zündstift wird ein Teil der Treibladung zwischen der Stirnseite des Zündstiftes und dem Element komprimiert. Da jedoch der komprimierte Teil der Treibladung seitlich in den ihn umgebenden, vom Zündstift nicht erfassten Bereich der Treibladung ausweichen kann, kommt in den meisten Fällen die für die Zündung notwendige, hohe Verdichtung nicht zustande. Die Folge davon sind Zündversager, indem entweder die Treibladung gar nicht entzündet wird oder sofort wieder verlöscht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Befestigungselement zur Verwendung in einem mittels hülsenlosen Feststoff-Treibladungenbetreibbaren Setzgerät zu schaffen, das eine einfache und sichere Zündung von hülsenlosen Treibladungen ermöglicht.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass der Kopf des Befestigungselementes in seiner der Treibladung benachbarten Stirnseite eine zur teilweisen Aufnahme des Zündstiftes vorgesehene Sacklochbohrung aufweist, deren Querschnitt kleiner ist, als die in Achsrichtung des Zündstiftes gesehene Projektionsfläche der Treibladung. Eine solche Sacklochbohrung dient neben der teilweisen Aufnahme des Zündstiftes auch zur Aufnahme eines Teiles der Treibladung. Dieser Teil der Treibladung wird erst unmittelbar vor der Zündung durch den Zündstift aus der Treibladung ausgestanzt und hierauf in der Sacklochbohrung verdichtet. Da der verdichtete Teil jedoch nur durch den engen, zwischen Zündstift und Sacklochbohrung entstehenden Ringspalt entweichen kann, werden die für die Einleitung der Zündung erforderlichen, hohen Drücke sowie eine grosse Relativgeschwindigkeit der einzelnen Treibladungspartikel untereinander und gegenüber den sie umgebenden Geräteteilen erreicht. Durch die somit gezündeten Treibladungspartikel wird hierauf die Zündung der restlichen Treibladung eingeleitet.

Um das Setzgerät, sowie die Treibladungen und die einzutreibenden Befestigungselemente möglichst einfach auszubilden, ist es zweckmässig, dass die Sacklochbohrung koaxial zur Achse des Befestigungselementes angeordnet ist. Das Befestigungselement kann somit bezüglich seiner Längsachse rotationssymmetrisch ausgebildet werden, was für die Fabrikation besonders einfach ist. Das Einführen der Be-

festigungselemente in das Gerät wird damit problemlos, da die Befestigungselemente automatisch auf einen entsprechend zentral angeordneten Zündstift ausgerichtet werden.

Für eine optimale Verdichtung des zu zündenden Teiles der Treibladung ist es vorteilhaft, wenn die Länge der Sacklochbohrung etwa das 0,5- bis 1,0-fache, vorzugsweise 0,8-fache des Durchmessers beträgt. Bei Einhaltung dieses Verhältnisses wird gewährleistet, dass der zu zündende Teil von der restlichen Treibladung im Moment der Zündung im wesentlichen abgeschlossen ist und die Zündenergie optimal ausgenutzt wird. Zu tiefe Sacklochbohrungen können sich einerseits aufgrund der zu grossen Distanzierung der die Zündung einleitenden Treibladungspartikel von der restlichen Treibladung auf den gesamten Zündvorgang negativ auswirken und andererseits zu einer grossen freien Knicklänge des Zündstiftes führen.

Um das Laden des Gerätes zu vereinfachen, können das Befestigungselement und die Treibladung eine Einheit bilden. Für das Zusammenfügen der Treibladung mit dem Befestigungselement, ist es daher zweckmässig, dass im Kopf eine von der rückwärtigen Stirnseite ausgehende, gegenüber der Sacklochbohrung im Durchmesser vergrösserte Ansenkung vorgesehen ist. Die Treibladung kann somit einen zu dieser Ansenkung korrespondierend ausgebildeten Ansatz aufweisen, sodass das Befestigungselement und die Treibladung einfach zusammengesteckt werden können.

Um eine sichere Verbindung zwischen der Treibladung und dem Befestigungselement zu erzielen, ist es vorteilhaft, dass

das rückwärtige Ende des Befestigungselementes von der Treibladung teilweise umschlossen ist. Die Treibladung kann dabei nach der Fertigung auf das Befestigungselement aufgesteckt oder bereits bei der Fabrikation um dieses herum gepresst werden.

Um ein Herausfallen oder vorzeitiges Entweichen des Befestigungselementes aus dem Gerät zu verhindern, ist es zweckmässig, dass das Befestigungselement mit einem Wulst versehen ist. Ein solcher Wulst wird abgesichert, wenn der Druck der auf die rückwärtige Stirnseite des Befestigungselementes wirkenden Verbrennungsgase einen bestimmten Wert erreicht hat. Ein solcher Wulst kann jedoch auch in an sich bekannter Weise an einer auf das Befestigungselement aufgesteckten Dichtkappe angeordnet werden.

Die erfindungsgemässe Ausbildung ermöglicht die Verwendung hülsenloser Treibladungen, welche an sich nur unter Anwendung hoher mechanischer Energie zündbar sind. Die Erfindung ist deshalb zweckmässigerweise anwendbar auf wirtschaftlich vorteilhafte Treibladungen, welche zündsatzfrei sind.

Für ein gleichmässiges, rasches Abbrennen der Treibladung ist es zweckmässig, dass die Treibladung nach Art eines Hohlzylinders mit einem die lichte Weite durchsetzenden Boden ausgebildet ist. Eine so geformte Treibladung ermöglicht, die aus Gründen einer geringen Zündenergie bestehende Forderung nach einem kleinen Zündstiftdurchmesser einzuhalten, da dessen freie Knicklänge, d.h. der Abstand von der Zündstiftführung zum Grund der Sacklochbohrung unabhängig von der Grösse der Treibladung gering gehalten werden kann. Bei der Zündung wird

durch den Zündstift ein Teil des Bodens ausgestanzt und in der erfindungsgemässen Sacklochbohrung zur Zündung gebracht. Bei einer aus Befestigungselement und Treibladung bestehenden Einheit dient der Boden der Treibladung ausserdem zum Abdecken der Sacklochbohrung, sodass in diese bei der Handhabung und beim Transport keine Verschmutzungen eindringen und die Zündung behindern können.

Um eine vollständige Ausnützung der Treibladung zu gewährleisten, ist es vorteilhaft, dass der Boden stirnseitig angeordnet ist. Das Abbrennen der Treibladungen beginnt somit gezielt von einer Seite her und ist dann abgeschlossen, wenn die ganze Treibladung abgebrannt ist. Die Intensität der Gasentwicklung kann dabei durch veränderlichen Querschnitt der Treibladung erreicht werden.

Die Erfindung soll nachstehend anhand der sie beispielsweise wiedergebenden Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

- Fig. 1      ein durch hülsenlose Feststoff-Treibladungen betreibbares Setzgerät, teilweise im Schnitt dargestellt, mit einem erfindungsgemässen Befestigungselement.
- Fig. 2      eine weitere Ausführung des erfindungsgemässen Befestigungselementes mit einer hülsenlosen Treibladung.
- Fig. 3      eine aus einem weiteren erfindungsgemässen Befestigungselement und einer hülsenlosen Treibladung bestehende Einheit.



.9-

-1-

Aus Fig. 1 ist ein durch hülsenlose Feststoff-Treibladungen betreibbares Setzgerät zum Eintreiben von Bolzen, Nägeln und ähnlichen Befestigungselementen in harte Aufnahmematerialien, wie Stahl, Beton und dergleichen ersichtlich. Das Gerät besteht im wesentlichen aus einem insgesamt mit 1 bezeichneten Gehäuse, einem seitlich daran angeordneten Handgriff 2 und einem im Gehäuse 1 axial verschiebbar gelagerten, insgesamt mit 3 bezeichneten Lauf. Der Lauf 3 besitzt an seinem rückwärtigen Ende einen Konus 3a, welcher zusammen mit einer entsprechend konisch ausgebildeten Aufnahme 1a des Gehäuses 1 eine Abdichtung des rückwärtigen Laufteiles ergibt. Zur Verriegelung sowie zur Aufnahme von allfälligen Kräften in Eintreibrichtung dient ein Nocken 3b. Der Handgriff 2 ist mit einem Abzug 4 versehen. Koaxial zum Lauf 3 ist ein Verschlussstück 5 angeordnet, welches teilweise in das rückwärtige Ende des Laufes 3 ragt und von einem Zündstift 6 durchsetzt wird. Vor dem Verschlussstück 5 befindet sich eine hohlzylinderförmig ausgebildete, insgesamt mit 7 bezeichnete hülsenlose Feststoff-Treibladung. Die Treibladung 7 ist an ihrer vorderen Stirnseite mit einem Boden 7a versehen. Im hinteren Bereich einer den Lauf axial durchsetzenden Laufbohrung 3c befindet sich ein nagelförmig ausgebildetes, insgesamt mit 8 bezeichnetes Befestigungselement. Dieses weist einen Kopf 8a auf. Der Kopf 8a ist mit einer von seiner rückwärtigen Stirnseite ausgehenden Sacklochbohrung 8b versehen. Die Sacklochbohrung 8b weist einen Querschnitt auf, der ein ungehindertes Eindringen des Zündstiftes ermöglicht, was beispielsweise mit einem Querschnitt der das 1,2-fache des vorderen Endes des Zündstiftes 6 beträgt, erreicht wird. Um ein Herausfallen des Befestigungselementes aus dem Gerät zu verhindern, ist das Befestigungselement an seinem rückwärtigen Ende mit einem Wulst 8c versehen. Bei der Zündung wird ein Teil des Bodens 7a der Treibladung durch den Zündstift 6 ausgestanzt und zur Zündung gebracht. Der so ent-

standene Zündfunke greift sodann auf die restliche Treibladung über. Durch den hohen Druck der sich entwickelnden Verbrennungsgase, welcher auf die rückwärtige Stirnseite des Befestigungselementes wirkt, wird der Wulst 8b abgeschert und das Befestigungselement in das Aufnahmematerial eingetrieben.

Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführungsform eines insgesamt mit 18 bezeichneten, erfindungsgemässen Befestigungselementes. Das Element weist ebenfalls einen Kopf 18a und eine den Kopf teilweise durchsetzende Sacklochbohrung 18b auf. Das rückwärtige Ende des Befestigungselementes ist mit einem Wulst 18c versehen. Im Unterschied zu dem in Fig. 1 gezeigten Befestigungselement 8 weist der Kopf 18a des Befestigungselementes 18 jedoch eine zylindrische Ansenkung 18d auf. Eine insgesamt mit 17 bezeichnete Treibladung weist einen entsprechenden zylindrischen Ansatz auf und kann mit dem Befestigungselement 18 zu einer Einheit zusammengesteckt werden. Ein Boden 17a entspricht in seinen Abmessungen etwa dem Zündstift, bzw. der Sacklochbohrung 18b.

Fig. 3 zeigt eine dritte, insgesamt mit 28 bezeichnete Ausführungsform des erfindungsgemässen Befestigungselementes. Das Element weist einen Kopf 28a auf und ist mit einer von seiner rückwärtigen Stirnseite ausgehenden Sacklochbohrung 28b versehen. Zur Halterung des Befestigungselementes im Lauf dient ebenfalls ein Wulst 28c. Das Befestigungselement ist jedoch an seinem rückwärtigen Ende mit einem zylindrischen Ansatz 28e versehen. Dieser wird von einer insgesamt mit 27 bezeichneten Treibladung umgeben. Die Treibladung 27 ist somit im Querschnitt im wesentlichen H-förmig ausgebildet und weist einen etwa in der Mitte angeordneten Boden 27a auf.

2557845

Nummer:  
Int. Cl.2:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

ZB 5/ 590  
F 16 B 19/14  
22. Dezember 1975  
30. Juni 1977

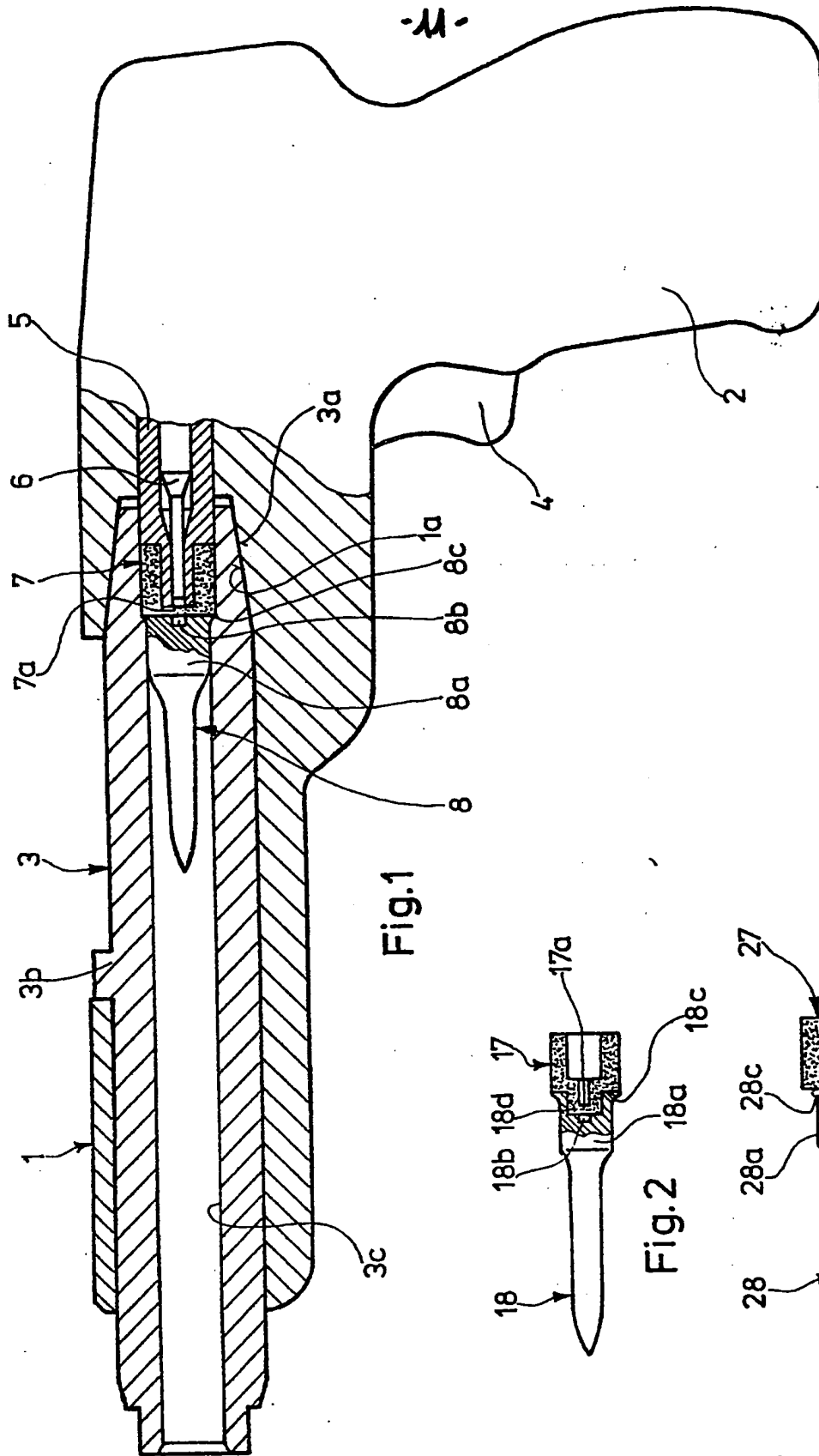


Fig. 1

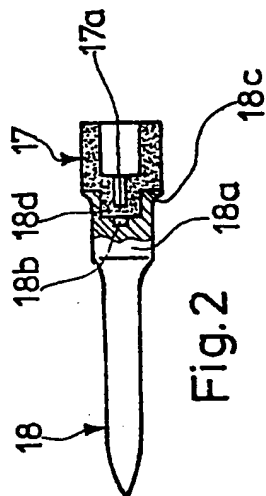


Fig. 2

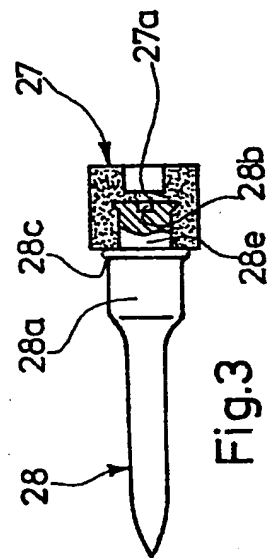


Fig. 3

709826/0553

ORIGINAL INSPECTED

⑤

Int. Cl. 2:

**F 16 B 19/14**

B 25 C 1/12

⑨ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

**DEUTSCHES**



**PATENTAMT**

**Eigentum**

**DT 25 57 845 A 1**

⑪

# **Offenlegungsschrift 25 57 845**

⑫

Aktenzeichen:

P 25 57 845.4

⑬

Anmeldetag:

22. 12. 75

⑭

Offenlegungstag:

30. 6. 77

⑮

Unionspriorität:

⑯ ⑰ ⑱

⑥

Bezeichnung:

**Befestigungselement**

⑦

Anmelder:

**Hilti AG, Schaan (Liechtenstein)**

⑧

Vertreter:

**Berg, W.J., Dipl.-Chem. Dr.rer. nat.; Stapf, O., Dipl.-Ing.;  
Schwabe, H.-G., Dipl.-Ing.;  
Sandmair, K., Dipl.-Chem. Dr.jur. Dr.rer.nat.; Pat.-Anwälte,  
8000 München**

⑨

Erfinder:

**Peter, Jochum, Meinigen (Österreich)**

**DT 25 57 845 A 1**